

# Análisis de necesidades y justificación para crear un modelo de planeación de la innovación del diseño de nuevos productos

Jaime Garnica González\*

Nancy Hernández Hernández\*\*

Heriberto Niccolas Morales\*\*\*

## Resumen

Esta investigación descriptiva tiene el propósito de mostrar el análisis de diversas técnicas, métodos y metodologías utilizadas en el diseño de nuevos productos con el objeto de plantear los argumentos que debe contener un modelo de planeación para la innovación de productos. Se realizó la localización de documentos clave, fijación de datos, análisis de contenido, clasificación y síntesis de la información, obteniendo como resultado una clasificación de las técnicas, métodos o metodologías de acuerdo a diversas áreas de análisis. Esta clasificación también indica el propósito que tienen al aplicarlas. El resultado del estudio es la discusión e implicaciones de las técnicas, métodos y metodologías identificadas en la literatura, enfatizado que en la construcción de un modelo de planeación de la innovación del diseño de productos debe hacerse explícita la relación de los diferentes planos de la planeación, como son: el normativo, estratégico, táctico, operacional y la planeación de recursos.

## Abstract

This descriptive study aims to show the analysis of the various techniques, methods and methodologies used in the design of new products in order to raise the arguments that must contain a planning model for product innovation. The location of key documents, settle data, content analysis, classification and synthesis of information was performed, resulting in a classification of techniques, methods and methodologies according to different areas of analysis. This classification also indicates the purpose with their application. The result of the study is the discussion and implications of the techniques, methods and methodologies identified in the literature, in which it is emphasized that in the construction of a planning model of innovation product design should be made explicit the relationship of different levels of planning, such as: the normative, strategic, tactical, operational and resource planning.

**Palabras clave:** diseño de nuevos productos, modelo de planeación, innovación.

**Keywords:** new product design, planning model, innovation.

\* Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Correo electrónico: jgarnica@uaeh.edu.mx.

\*\* Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Correo electrónico: loknan\_23@hotmail.com.

\*\*\* Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Correo electrónico: hnicolas@uaeh.edu.mx.

## **Introducción**

Las empresas o unidades económicas están obligadas a ser competitivas para crecer, desarrollarse o permanecer en el mercado global. Es decir, necesitan crear estrategias para lograr tal fin. Una estrategia es buscar la diferenciación ante el cliente, por lo que se debe agregar valor a los productos o servicios. Motivo por el cual se da la oportunidad de plantear que es emergente la investigación de innovación del diseño de nuevos productos.

Por lo anterior, la presente propuesta de investigación tiene la finalidad de fundamentar la necesidad y justificación de llevar a cabo el diseño y construcción de un modelo de planeación de la innovación del diseño y desarrollo del producto. El enfoque está encaminado a colaborar en aportaciones al conocimiento en el ámbito de la planificación de la elaboración y producción de artículos. Esto con base en el resultado de la revisión bibliográfica relacionada con la temática de técnicas, herramientas, métodos, metodologías y modelos para la planificación del diseño y desarrollo de productos en general.

La propuesta expone un análisis de más de 30 enfoques para el diseño y desarrollo de productos, lo que conduce a visualizar el vacío de conocimiento existente en el desarrollo de un modelo de planeación del diseño y desarrollo de productos. Aseveración realizada con base en el análisis y síntesis de la indagación documental. El lector encontrará los argumentos justificatorios y planteamiento del problema de la falta de articulación entre los diferentes planos de la planeación de la innovación del diseño y desarrollo del producto, donde se destaca que una empresa u organización debe realizar innovación en sus productos o servicios con la finalidad de agregar valor al cliente y poder ser competitiva en el mercado global.

## **Planteamiento del problema**

Hoy en día las empresas tratan de satisfacer a cada cliente, aunque exista una gran variedad de productos en el mercado, por lo que examinan alternativas para conservar eficiencia operativa y ofrecer productos robustos para cubrir necesidades. Dentro de este contexto, para Emmatty y Sarmah (2011) las empresas deben y tienen que ampliar el lapso de vida de sus productos y preservarse durante más tiempo en el segmento del mercado objetivo, por lo

que no es una búsqueda trivial el tratar de optimizar el diseño y desarrollo de productos para seguir siendo competitivos.

Por otra parte, la dinámica de la competitividad se basa en las capacidades tecnológicas y de investigación, innovación y desarrollo de las empresas, por ende de los países, reflejándose en un mejor desempeño económico (Ríos y Marroquín, 2013). Teniendo como consecuencia el incremento de la capacidad de diferenciación y flexibilidad para sobrevivir en el mercado a través de la innovación, así como hacerle frente a la obsolescencia acelerada de los productos y procesos que se tienen en las empresas. En este sentido, carecer de enfoques para la innovación representa una oportunidad de estudio.

Desde el punto de vista productivo, entre 60% y 80% del costo total de producción se determina en la fase de diseño, lo que llevaría a plantear la gran relevancia de la inversión en tiempo y análisis en etapa teórica, partes importantes de la planeación. Por otra parte, en la medida en que el proceso de diseño avanza, se hace cada vez más difícil reparar malas decisiones. Lo que denota la importancia de la planeación del diseño del producto.

Complementando lo anterior, los estudios demuestran que el costo de la fijación de los errores de diseño aumenta exponencialmente a través del ciclo de vida del producto (Gidel, Gautier & Duchamp, 2005; He, Tang & Chang, 2009; Boudin, 2011; Briede & Rebolledo, 2013).

Por lo tanto, el desarrollo de un producto es un proceso complejo que requiere de manejo, control y procesamiento de mucha información en todas las fases de su creación (Briede & Rebolledo, 2010). De acuerdo con Alisantoso, Khoo, Lee y Lu (2006) la información es un factor determinante para la elaboración del diseño del producto, debido a la ayuda que representa para estructurar un modelo detallado añadiendo y perfeccionando elementos y atributos. A pesar de lo anterior, no todas las empresas valoran la importancia de la información en el diseño y desarrollo, representando un problema desde el punto de vista de la creación real del producto, temática que se debe de abordar desde la meta disciplina de la planeación.

Por otra parte, Unger y Eppinger (2011) plantean que las empresas están constantemente diseñando y desarrollando nuevos productos buscando mejorar su fiabilidad, pero que también manifiestan dificultades para crear o seleccionar el proceso que mejor se adapte. Lo que se considera un problema que se debe solucionar a través del desarrollo de modelos, métodos e

instrumentos que faciliten y sistematicen los procesos de innovación en las empresas manufactureras (Garnica y Nuño, 2011).

Desde el punto de vista conceptual y con base en el estado del arte, se identifica la oportunidad de desarrollar modelos de planeación orientados al diseño y desarrollo de productos. Cuestionándose: ¿cómo diseñar un modelo de planeación para el diseño del producto en sus diferentes dimensiones? y ¿qué herramienta, técnica, método y/o metodología se puede adaptar para planear, diseñar y desarrollar nuevos productos?

## **Justificación**

El desarrollo y consolidación de una unidad económica de cualquier sector al que pertenezca depende de su crecimiento económico, crecimiento que debe estar sustentado en su capacidad de ser innovadora para poder ser competitiva. Por lo que la Secretaría de Economía de la República Mexicana manifiesta que la innovación y el crecimiento económico en el ámbito internacional tiene una relación positiva (Secretaría de Economía, 2014, párr. 2).

Mejorar la competitividad es permitir un mejor precio al mismo costo, lo que se puede tomar como una de las consecuencias positivas al diseñar productos y procesos, ser una empresa competitiva con funciones encaminadas al posicionamiento en los mercados tradicionales y en aquellos en los que aún no se ha hecho participe es una realidad. Mientras que la búsqueda de la diferenciación por parte de empresas competidoras en sectores maduros requiere de estrategias de innovación (Grant, 2004).

Para afrontar una realidad en donde la competitividad es clave para subsistir, desarrollarse y consolidarse, la optimización de los recursos es evidente y pertinente realizarla. Ninguna empresa u organización está exenta de hacerlo: es esencial contar con un plan de desarrollo para lograr la optimización operativa. Si una empresa manufacturera depende de la aceptación de sus productos por parte de los clientes, es preciso contar con un modelo que permita realizar la planeación del producto, plan que debe iniciar desde su diseño, desarrollo y consolidación en el mercado, considerando el valor agregado que día a día se necesita para ser competitivo en el mercado global.

Para ello, todo producto debe ser tratado desde el punto de vista industrial porque el diseño del producto es una preocupación por los aspectos funcional,

estético y económico, que son parte de minimizar el costo de producción, debido a esto es necesario analizar los procesos mediante los cuales las ideas tienen que desarrollarse y convertirse en piezas adecuadas y requeridas por los clientes, buscando la optimización de los recursos para su fabricación (Birkhofer, 2011).

Como debería ser en las industrias, el proceso de creación de un determinado modelo también debe de comenzar en la fase de diseño, estableciendo las propiedades formales de los productos. La situación actual de los mercados obliga a que las empresas realicen cada vez más nuevos productos así como adaptarse constantemente a los cambios en los gustos de los consumidores (Alemany, Ortiz, Alarcón, Cruz & Begochea, 2007a y Alemany, Ortiz, Alarcón, Cruz & Begochea, 2007b). Por lo que para incrementar el nivel de servicio y producción se perfila como clave el generar metodologías como armas competitivas y de posicionamiento, lo que poco se observa en el sector industrial. Además de contar con las estrategias para lograr ventajas competitivas basadas en la dinámica de la innovación (Afuah, 2002; Alegre, 2003 y Alegre, Chiva & Lapiedra, 2006).

Por lo anterior se busca que la presente investigación aporte a la planeación de los conceptos de diseño y desarrollo de productos con el objeto de tener una oportunidad de innovación que permitan conocer las características que han evitado tener un mayor empuje hacia el crecimiento y la competitividad del sector empresarial.

## **Marco contextual**

El hombre siempre ha tenido la necesidad de crear e innovar para poder subsistir o satisfacer sus necesidades en este mundo cambiante. En el día a día, siempre hay algo que innovar en el ámbito empresarial para ser competitivo en el mercado global.

Para poder determinar las aportaciones que se han generado en relación a la forma de planear o realizar la innovación en el diseño y desarrollo de productos en general, se tiene un conjunto de propuestas realizadas con el objeto de explicar cómo tiene lugar el diseño y desarrollo de nuevos productos (Briede y Rebolledo, 2010). Para contextualizar el estado del arte, se parte de la siguiente premisa que aparece en el Manual de Oslo: “la investigación y el desarrollo comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemá-

tica para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones” (OCDE, 2005: 30).

**Figura 1**  
Línea del tiempo del diseño de producto

Empuje de la tecnología	50's	60's	Jale de las necesidades
Modelos de parejas	70's	80's	Matrices de descubrimiento de Modelos
Pasos en las actividades	1984		
Pasos inter departamentales	Modelos	1986	Modelo interactivo de Kline
Diseño de superficies complejas	1988	1989	Fase técnico-creativa, proceso de diseño del producto Modelo COTEC
Con ingeniería inversa		1995	Ciclo básico del diseño
Método de transformación al diseño	1993		
Life Time Design strategies Wheel the LIDS Wheel	1998	2001	Fases en el proceso del diseño
Etapas de la planificación del desarrollo de nuevos productos	2002	2005	Análisis dinámico de un proyecto de I&D
Etapas del proceso de innovación del producto	2006		Innovación factor clave
Modelo prescriptivo del mapa del estado del arte de la propuesta conceptual	2010	2007	Planificación y desarrollo de Eco-diseño
			Gestión de la tecnología y proceso de innovación empresarial
		2012	Metodológica para el desarrollo de productos innovadores Modelo sistémico para la innovación producto-tecnología en PyMEs

Fuente: adaptado de Escamilla, Garnica, Arroyo y Niccolas (2014).

Por lo que Escamilla, Garnica, Arroyo y Niccolas (2014) analizan y establecen cronológicamente que el diseño y desarrollo de nuevos productos ha pasado por una serie de modelos, cada uno de ellos detallado con el fin de mostrar las mejoras en innovación en el transcurrir del tiempo (figura 1).

**Tabla 1**  
Finalidad de los métodos, metodologías o técnicas en el diseño del producto

<i>Área de análisis</i>	<i>Metodología, método, o técnica</i>	<i>Finalidad</i>
Calidad	Método de Kano (Yacuzzi & Martín, 2002)	Trazar en paralelo la clasificación del método de Kano y los conceptos de producto genérico, producto esperado y producto ampliado, tomando en cuenta el <i>marketing</i> y considerar la utilización del método para establecer una estrategia de desarrollo de producto y publicidad.
	Método Taguchi, Ingeniería Concurrente (IC), QFD (Nepal, Monplaisir, y Singh, 2006)	Reunir los problemas de calidad en las primeras fases de desarrollo de producto, y mejorar el trabajo existente en el diseño de la calidad de la integración con conceptos de diseño modular. Optimizar la calidad del producto en fase conceptual, considerando los principios axiomáticos de diseño y diseño robusto junto con la percepción de calidad del producto, utilizando lógica difusa para calcular el costo y la calidad de los índices de rendimiento de los módulos en la fase conceptual.
Información	Inteligencia Competitiva y Tecnológica, Kansei Engineering (Rodríguez, Takeda & Magaña, 2006)	Se pretende buscar que no sólo se cumplan los requisitos técnicos y funcionales que demandan los clientes sino también que se logre la satisfacción emocional a través de la conexión psicológica con el producto final.
	Investigación y herramientas visuales (Briede & Rebolledo, 2010)	Desarrollo y aplicación de un modelo visual que organiza y orienta el estado del arte a partir de la definición teórica del producto. Un mapa conceptual que permite realizar un análisis del estado del arte en torno a una propuesta conceptual de un nuevo producto.
	Pensamiento de diseño (Leinonen & Durall, 2014)	Se presenta el pensamiento de diseño como un enfoque alternativo para llevar a cabo la investigación en el campo de aprendizaje colaborativo mediado por ordenador (CSCL), con el fin de obtener aplicaciones diseñadas para la construcción colaborativa del conocimiento y el aprendizaje colaborativo en un entorno de aprendizaje auto-organizado.

Área de análisis	Metodología, método, o técnica	Finalidad
Información	Función de Comportamiento (FBS), Proyecto Plan de Representación (PBS) (Alisantoso, Khoo, Lee & Lu, 2006)	Proporcionar una metodología que pueda ser utilizada para describir un diseño o producto con eficacia, tomando en cuenta la función no sólo es el único tipo de información que se debe transmitir entre las diversas partes interesadas en un proceso de diseño. Utilizar el comportamiento del plan de representación (PBS) para capturar conocimientos de diseño vital de desarrollo colaborativo de productos.
	Modelo holístico, modelo sistémico en fases de diseño, modelo axiomático basado en dominios de diseño (Banciu, Draghici y Mazilescu, 2009)	Elaborar un nuevo modelo de diseño, una metodología y un enfoque integrado, plataforma de colaboración que utilizará una metodología basada en el nuevo modelo de diseño.
Ambiente empresarial	Diseño industrial (Rodríguez, 2007)	Presentar la importancia económica del desarrollo de nuevos productos, y la participación del diseño como una actividad innovadora y creadora desde la perspectiva del diseño industrial.
	Diseño industrial y gestión estratégica (Buil, Martínez y Montaner, 2005)	Tratar de valorar la importancia del diseño industrial a través de las percepciones que desde dentro de la empresa tienen los directivos responsables de esta actividad.
	Modelos de toma de decisiones (Gidel, Gautier & Duchamp, 2005)	Es identificar los factores sobre los que se puede actuar con el fin de llegar a una decisión más eficaz. Control de los riesgos y control del sistema de toma de decisiones para construir proyectos de diseño sólidos y facilitar su puesta en marcha mediante la representación de toma de decisiones.
	Diseño de Productos (Minguela, Rodríguez & Arias, 2000)	Estudiar la actividad de diseño y desarrollo de nuevos productos, con el fin de que se ofrezcan productos, servicios y procesos que satisfagan las necesidades de los clientes con una ventaja competitiva, así como la interrelación que existe entre las actividades de diseño de productos y de servicios y el desafío del proceso.
	Ingeniería concurrente (Boudin, 2011)	Estudio que pretende generar un modelo de evaluación y mejoramiento de los procesos de diseño y desarrollo de productos (PDDP) de las pequeñas y medianas empresas (pymes) manufactureras basado en el enfoque concurrente a fin de insertarlas a los mercados competitivos.



Área de análisis	Metodología, método, o técnica	Finalidad
Tecnología	Modelos funcionales y estructurales (Stone, Kurtadikar, Villanueva, & Arnold, 2008)	Enfocarse al esquema y la diferenciación de los módulos durante la etapa de diseño conceptual del desarrollo de los productos y planificar una cartera de productos antes de cualquier encarnación diseño.
	Ingeniería concurrente (IC) (Luna, Berdugo, Herrera & Prada, 2007)	Presentar el levantamiento del modelo del proceso de desarrollo de producto (PDP) en empresas metal-mecánicas y manufactureras en la perspectiva de la ingeniería concurrente (IC). Se busca establecer las condiciones actuales del desempeño del PDP y el nivel de gestión que se alcanza en cada uno de los factores claves de las dimensiones que conforman una empresa, según la propuesta de la IC: organización, recursos humanos, información, tecnología y mercado.
	Ingeniería Concurrente (IC), QFD, IDEFO, Modelo Dinámico y MS PROYECT. (Luna y Mendoza, 2004)	Presentar un diseño de una metodología para mejorar la Ingeniería de Producto/Proceso basada en Ingeniería Concurrente para convertirse en una guía para abordar la implementación en las empresas.
	Diseño sensorial (DS) y análisis de redes de sociales (ARS). (Bedolla, Tejeda & Ruíz, 2009)	Dar respuesta a las necesidades de las herramientas metodológicas que conforman el diseño sensorial (DS) como el análisis, interpretación y estudio, ligadas a aspectos sociales del diseño de productos industriales, mediante una herramienta que puede contribuir a su satisfacción: el análisis de redes sociales (ARS).
	Model STEEP AP224. (Medani y Ratchev, 2006)	Proporcionar a los diseñadores una rápida evaluación de la viabilidad de fabricación para las diferentes etapas de diseño y planificación en las empresas manufactureras, ofreciendo una plataforma integrada para apoyar la toma de decisiones en los equipos de diseño.
	Análisis de componentes principales (PCA), perfiles de productos remanufacturables (RPP) (Zwolinski y Brissaud, 2008)	Proponer perfiles de productos remanufacturables (RPP) con las características clave para estructurar la justificación de ingenieros, por tanto asegurar la relevancia económica del proyecto y guiar a los diseñadores hacia un fácil producto remanufacturable.

Área de análisis	Metodología, método, o técnica	Finalidad
Tecnología	Análisis de componentes principales (PCA), software CAD (Zheng, Wang, Teng & Qu, 2009)	Presentar un modelo local basado en escala y metodología de recuperación para dibujos de 3D en biblioteca de piezas mecánicas. En el argumento de que la mayor parte de las piezas mecánicas tienen visibles planos principales.
	Metodología de productos de sistema de servicios (PSS), ETA (Mausang, Zwolinski & Brissaud, 2009)	Proponer una metodología que proporcione a los diseñadores de ingeniería técnica las especificaciones de ingeniería de todo el sistema para que las necesidades tan precisas como sea posible, para el desarrollo de los objetos físicos involucrados.
Optimización	Quality function deployment (QFD) y diseño modular del producto (Kreng & Lee, 2004)	Proponer un método sistemático de diseño de configuración destinado a explorar las relaciones entre los componentes, que incluyen relaciones físicas, relaciones funcionales, la influencia de los controladores modulares a través del análisis y diseño modular, mediante la aplicación de un modelado matemático.
	Ciclo de vida para el diseño (LCMD), evaluación del ciclo de vida (LCA) (Fitch y Smith, 2005)	Presentar una sistemática de los modelos del ciclo de vida a través de una metodología que se puede utilizar de manera eficaz para utilizar en diseño conceptual, modelos del ciclo de vida deberá permitir una fácil evaluación de numerosos escenarios diseño.
	Modelo de red funcional difusa, modelos difusos (Deciu, Ostros, Ferney & Gheorghe, 2005)	Introducir múltiples modelos difusos que corresponden a los múltiples puntos de vista de un producto configurable y capturar la naturaleza subjetiva del diseño de proceso de configuración. Estos modelos están integrados en el proceso de diseño con el fin de configurar una familia de productos.
Innovación	Necesidades, deseos y expectativas (Gómez, 2009)	Planteamiento de proyectos de diseño con el fin de generar alternativas de objetos en los cuales se aplique de manera novedosa los recursos, las técnicas y procesos que se encuentran disponibles.
	Programa de acciones para el factor estratégico de competitividad, diseño y desarrollo (Ferruzca & Rodríguez, 2011)	Plantear a las personas que legislan en México una oportunidad estratégica para fortalecer la manera en que se lleva a cabo la investigación, el desarrollo y la innovación sobre como el diseño propone inclusión social, interacción con los usuarios, diferenciación de productos-servicios y dinamización de la economía a través de ecosistemas de innovación que apliquen el diseño como parte de su estrategia para impulsar la competitividad de las empresas y el desarrollo sostenible.

Área de análisis	Metodología, método, o técnica	Finalidad
Innovación	Planificación del ciclo de vida de producto y el eco diseño (Kobayashi, 2005)	Presentar una metodología y una herramienta de <i>software</i> para crear un eco diseño de un producto y su ciclo de vida, asignando las opciones de ciclo de vida de los componentes del producto.
	Modelo visual y análisis morfológico (Briede & Rebollo, 2013)	Presentar un modelo que busque ser un catálogo de referencias y analogías morfológicas basadas en la propuesta conceptual con objeto de enriquecer y ampliar la exploración de posibles alternativas en el desarrollo formal.
	Sistema de gestión del conocimiento, modelo de síntesis de procesos creativos (Hernandis & Briede, 2009)	Describir el uso y la aplicación de una nueva metodología para el diseño conceptual de nuevos productos, que refuerce aspectos innovadores del proceso de diseño fomentando el desarrollo creativo. Con un modelo dinámico basado en el pensamiento cíclico que mantiene las prescripciones impuestas o decididas libremente por el diseñador.

Fuente: elaboración propia con base en las referencias mostradas.

Otro enfoque es el planteado por Garnica (2012), donde el diseño de un producto debe ser de forma estratégica y prospectiva, generando un modelo de innovación basado en el enfoque de sistemas desde el punto de vista estratégico para la organización. Mientras que García y Garnica (2012) proponen un modelo de innovación para el negocio, orientado al logro de ser disruptivo ante los competidores, basado en la innovación del producto como la estrategia a realizar en el modelo de negocios de la empresa. Por otra parte, Niccolas, Garnica y Torres (2012) manifiestan que la tendencia para crear valor en cualquier organización es a través de la innovación social, para lo cual construyen un modelo donde se indican las relaciones que se deben dar entre los principales factores y actores de la innovación social y de esta forma contribuir al desarrollo económico de regiones o territorios emergentes.

Una nueva visión para realizar diseño y desarrollo de productos —a través de una de las metodologías utilizadas para traducir a los consumidores y mediante el diseño de sentimientos psicológicos acerca de un producto en la percepción de elementos— es la ingeniería Kansei, creada en Japón en los años setenta por Nagamachi, y en la cual Wang y Ju (2013) se apoyan para desarrollar una nueva metodología de diseño que proporcione un enfoque a

la satisfacción del cliente, es decir, que aumente la posibilidad de la decisión de los clientes para comprar el resultado del diseño.

## **Visión sistémica de la planeación**

Si se considera, desde el punto de vista de Ackoff (2000), a la planeación como la toma de decisiones realizadas por adelantado (en el presente para un futuro deseado), y sistema como la interrelación de partes para el logro de un fin (Ackoff, 2010), se puede decir que una planeación sistémica es el conjunto de decisiones adelantadas para lograr un conjunto de fines (visión, misión, objetivos y metas) basadas en la generación de estrategias orientadas a producir ventajas competitivas que guíen la táctica y operatividad que conlleve al desarrollo y consolidación de la organización al hacer mejor uso de los recursos. Por lo que su representación se puede expresar como se ilustra en la figura 2.

Cabe hacer mención que la planeación es una meta-disciplina constituida por los planos: normativo, estratégico, táctico, operativo y planeación de recursos, lo que indica que existe una jerarquía bien definida y debe ser explícita. También tiene un orden de relación de ejecución y de información, permitiendo una visión holística de lo que se debe de hacer y minimizar el riesgo de malas decisiones. Por otra parte, en un proceso de planeación se deben conjuntar las visiones de todos los actores y por ende su participación, lo que representa que sean ejercicios multidisciplinarios.

Con base a lo expuesto, se da origen al siguiente apartado.

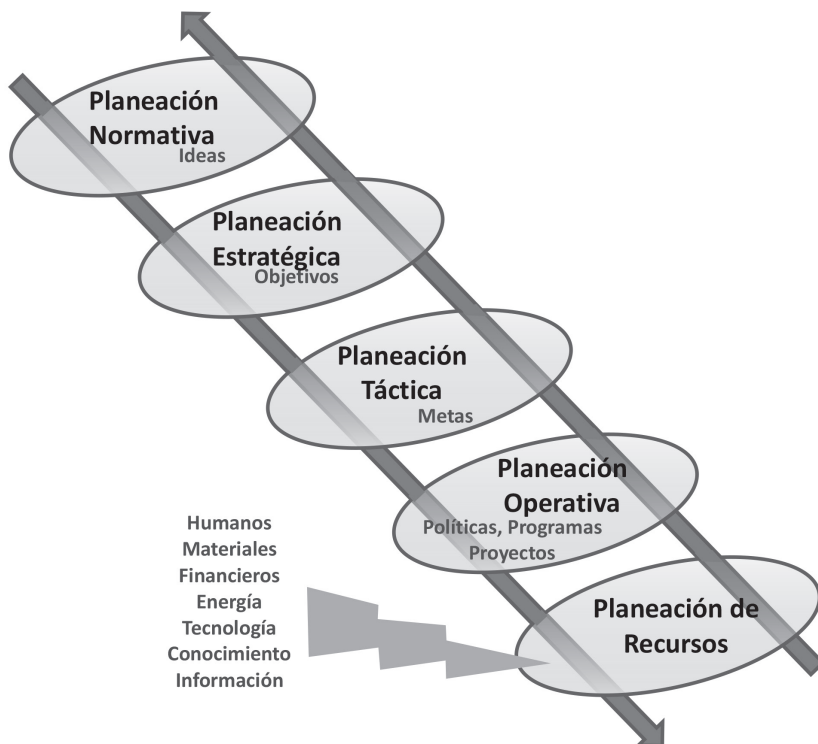
## **Discusión e implicaciones**

México está obligado a realizar innovación en todos los sentidos para poder tener una economía competitiva ante los embates de los cambios originados por una economía global. Por lo tanto, sin importar el tamaño de las empresas, están forzadas a cambiar hasta en 40% rápidamente para ser competitivas y no desaparecer en el corto tiempo. Por lo que para poder hacerle frente al cambio requerido, las empresas deben innovar.

Para ser competitiva, una empresa debe realizar estrategias orientadas a la diferenciación de sus productos o servicios con valor agregado para res-

ponder a las exigencias de los consumidores, para de esta forma estar preparadas para mitigar los efectos del acortamiento de los ciclos de vida de los productos. En otras palabras, las empresas deben ser capaces de producir el producto correcto, en el tiempo apropiado y con valor agregado.

**Figura 2**  
Modelo sistémico de planeación



Fuente: elaboración propia.

Lo expuesto anteriormente implica que para hacer competitiva a una empresa generadora de bienes o servicios es necesario desarrollar sus capacidades en el diseño y desarrollo de nuevos productos, lo que conlleva a la oportunidad de generar un análisis del conocimiento existente para tal fin.

Del análisis de las técnicas, métodos, metodologías y modelos para el diseño y desarrollo de nuevos productos, se observa de forma general que integran sólo una parte de todas las actividades necesarias para la creación de nuevos productos, y además carecen de una articulación holística de todas y cada una de las fases o etapas que deben considerarse para la planeación del diseño y desarrollo de nuevos productos. Dicha aseveración está basada en la visualización de un sistema de planeación y los alcances que tienen las metodologías, métodos y técnicas analizadas. Las relaciones entre las diferentes etapas o fases relacionadas con los diferentes planos de la planeación no son explícitas.

Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación descriptiva se cumple al dar la pauta de la necesidad de realizar investigación con un enfoque de meta-planeación para realizar innovación en el diseño y desarrollo de nuevos productos, al mostrar un estado del arte de los medios para tal fin.

## Referencias

- Ackoff, R. (2000). *Planeación de la empresa del futuro*. México: Limusa.
- Ackoff, R. (2010). *El paradigma de Ackoff una administración sistémica*. México: Limusa.
- Afuah, A. (2002). *La dinámica de la innovación organizacional: el nuevo concepto para lograr ventajas competitivas y rentabilidad*. México: Oxford University Press.
- Alegre, J. (2003). Prioridades competitivas en operaciones para la innovación de productos: el sector de fabricantes españoles de pavimentos y revestimientos cerámicos. *Cuadernos de economía y dirección de la empresa*, (15), 99-115.
- Alegre, J., Chiva, R. & Lapiedra, R. (2006). La innovación de productos en el sector cerámico: un análisis de las empresas más innovadoras y menos innovadoras. *Revista europea de dirección y economía de la empresa*, 15 (4), 55-68.
- Aleman, M. E., Ortiz, A., Alarcón, F., Cruz, F. & Begochea, M. A. (2007a). El proceso de comprometer pedidos de un paquete de productos integrado por productos del sector cerámico y productos complementarios. Parte I: descripción y caracterización de la problemática. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 46 (1), 21-28.
- Aleman, M. E., Ortiz, A., Alarcón, F., Cruz, F. & Begochea, M. A. (2007b). El proceso de comprometer pedidos de un paquete de productos integrado por productos del sector cerámico y productos complementarios. Parte II: descripción de

- la metodología de solución. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 46 (1), 29-38.
- Alisantoso, D., Khoo, L. P., Lee, I. B. H. & Lu, W. F. (2006). A design representation scheme for collaborative product development. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 30, 30-39.
- Banciu, F., Draghici, G. & Mazilescu, C. (2009). Methodology and platform for integrated product design. *Annals of DAAM & Proceedings*, 20 (1), 927-928.
- Bedolla, D., Tejeda, J. G. & Ruíz, A. A. (2009). El ARS en el estudio y evaluación de metodología para el diseño de productos industriales: aplicación y perspectiva. *Revista hispana para el análisis de redes sociales*, (17), 195-209.
- Birkhofer, H. (2011). From design practice to design science: the evolution of a career in design methodology research. *Journal of Engineering Design*, 22 (5), 333-359.
- Boudin, C. (2011). Criterios de transferibilidad del enfoque concurrente en los procesos de diseño y desarrollo de productos de las pequeñas y medianas empresas chilenas. *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería*, 19 (1), 146-161.
- Briede, J. C. & Rebolledo, A. (2010). Nuevos modelos para la innovación en el diseño conceptual de productos: Mapa del estado del arte de la propuesta conceptual. *Theoria*, 19 (1), 31-39.
- Briede, J. C. & Rebolledo, A. (2013). Modelo visual para el mapeo y análisis de referentes morfológicos: aplicación educativa en el diseño industrial. *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería*, 21 (2), 185-195.
- Buil, I., Martínez, E. & Montaner, T. (2005). Importancia del diseño industrial en la gestión estratégica de la empresa. *Puzzle*, 52-67.
- Deciu, E. R., Ostros, E., Ferney, M. & Gheorghe, M. (2005). Configurable product design using multiple fuzzy models. *Journal of Engineering Design*, 16 (2), 209-235.
- Emmatty, F. J. & Sarmah, S. P. (2011). Modular product development through platform based design and DFMA. *Journal of Engineering Design*, 23 (9), 696-714.
- Escamilla, N., Garnica, J., Arroyo, C. & Niccolas, H. (2014). Una visión de los modelos y métodos utilizados en el diseño y desarrollo de productos. Academia Journals (Ed). *Congreso de Investigación de las Ciencias y Sustentabilidad*. Tuxpan, Veracruz, México, 2 (3), 308-313.
- Ferruzca, M. V. & Rodríguez, J. (2011). Diseño sostenible: herramienta estratégica de innovación. *Revista legislativa de estudios sociales y de opinión pública*, 4 (8), 47-88.
- Fitch, P. & Smith, J. (2005). Life-cycle modeling for adaptive and variant design. Part 1: Methodology. *Research in Engineering Design*, 15 (4), 216-228.
- García, J. M. & Garnica, J. (2012). Modelo de negocios para pymes con base al diseño de producto como valor al cliente. RIICO (Ed). *VI Congreso de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 257-275. Puerto Vallarta, México.

- Garnica, J. (2012). *Modelo sistémico para la innovación producto-tecnología en las pequeñas y medianas empresas, un estudio de caso*. (Tesis doctoral). Disponible en la base de datos de la biblioteca de la Universidad Popular Autónoma de Puebla.
- Garnica, J. & Nuño, J. P. (2011). Una visión de la innovación como elemento clave para mejorar la competitividad en las pymes mexicanas. RIICO (Ed). *V Congreso de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 365-379. Puerto Vallarta, México.
- Gidel, T., Gautier, R. & Duchamp, R. (2005). Decision-making framework methodology: an original approach to project risk management in new product design. *Journal of Engineering Design*, 16 (1), 1-23.
- Gómez, Y. (2009). Nuevos conceptos de diseño de producto para la industria y la artesanía locales. *Grafías: Disciplinarias de la UCPR*, 51-56.
- Grant, R. M. (2004). *Dirección estratégica, conceptos, técnicas y aplicaciones*. Madrid: Civitas.
- He, Y., Tang, X. & Chang, W. (2009). Technical decomposition approach of critical to quality characteristics for product design for six sigma. *Quality and Reliability Engineering International*, 26 (4), 325-339.
- Hernandis, B. & Briede, J. C. (2009). An educational application for a product design and engineering systems using integrated conceptual models. *Ingeniare: Revista chilena de ingeniería*, 17 (3), 432-442.
- Kobayashi, H. (2005). Strategic evolution of eco-products: a product life cycle planning methodology. *Research in Engineering Design*, 16, 1-16.
- Kreng, V. B. & Lee, T. (2004). QFD based modular product design with linear integer programming: a case study. *Journal of Engineering Design*, 15 (3), 261-284.
- Leinonen, T. y Durall, E. (2014). Pensamiento de diseño y aprendizaje colaborativo. *Comunica: Revista científica iberoamericana de la comunicación y educación*, (42), 107-116.
- Luna, C., Berdugo, C., Herrera, M. C. & Prada, L. (2007). Modelado del proceso de desarrollo de productos en empresas del sector metalmecánico de Barranquilla en la perspectiva de la Ingeniería Concurrente. *Ingeniería y Desarrollo*, (21), 11-25.
- Luna, C., & Mendoza, A. C. (2004). Metodología para mejorar la ingeniería de producto/proceso basada en Ingeniería Concurrente. *Ingeniería y Desarrollo*, 16, 59-69.
- Mausang, N., Zwolinski, P. & Brissaud, D. (2009). Product-service system design methodology: from the PSS architecture design to the products specifications. *Journal Engineering Design*, 20 (4), 349-366.
- Medani, O. & Ratchev, S. M. (2006). A Step AP224 agent-based early manufacturability assessment environment using XML. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 27 (9), 854-864.



- Minguela, B., Rodríguez, A. & Arias, D. (2000). Desarrollo de nuevos productos: consideraciones sobre la integración funcional. *Cuadernos de Estudios Empresariales*, (10), 165-184.
- Nepal, B., Monplaisir, L. & Singh, N. (2006). A methodology for integrating design for quality in modular product design. *Journal of Engineering Design*, 17 (5), 387-409.
- Niccolas, H., Garnica, J. y Torres, A. (2012). La creación de valor compartido y la innovación social como factores de sinergia para el desarrollo económico. ACA-CIA (Ed). *XVI Congreso Anual de la Academia de Ciencias Administrativas*. Atizapán de Zaragoza, México.
- OCDE (2005). *Manual de Oslo, guía para la recogida e interpretación de datos para la innovación*, OCDE / European Communities (Ed).
- Ríos, H. & Marroquín, J. (2013, julio-septiembre). Innovación tecnológica como mecanismo para impulsar el crecimiento económico. Evidencia regional para México. *Contaduría y Administración*, 58(3), 11-37. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v58n3/v58n3a2.pdf>
- Rodríguez, J. (2007). Las dificultades en el desarrollo de productos como actividad innovadora: la perspectiva del diseño industrial. *Gestión y Estrategia*, (21), 47-62.
- Rodríguez, M., Takeda, N. & Magaña, B. (2006). Modelo para el diseño competitivo de productos con orientación final al usuario basado en inteligencia competitiva y tecnológica. *Puzzle*, 16-21.
- Secretaría de Economía. (2014). *Innovación*. Recuperado de <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/innovacion>.
- Stone, R. B., Kurtadikar, R., Villanueva, N. & Arnold, C. B. (2008). A customer needs motivated conceptual design methodology for product portfolio planning. *Journal of Engineering Design*, 19 (6), 489-514.
- Unger, D. & Eppinger, S. (2011). Improving product development process design: a method for managing information flows, risks, and iterations. *Journal of Engineering Design*, 22 (10), 689-699.
- Wang, K. C. & Ju, F. R. (2013). An Innovative Design Methodology KKBDCa for Affective Product Development. *Mathematical Problems in Engineering*, 1-10.
- Yacuzzi, E. y Martín, F. (2002). Aplicación del método Kano en el diseño de un producto farmacéutico. *Documentos de trabajo de la Universidad del CEMA*, 1-28.
- Zheng, X. J., Wang, Y. S., Teng, H. F. & Qu, F. Z. (2009). Local scale-based 3D model retrieval for design reuse. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 43, 294-303.
- Zwolinski, P. & Brissaud, D. (2008). Remanufacturing strategies to support product design and redesign. *Journal of Engineering Design*, 19 (4), 321-335.